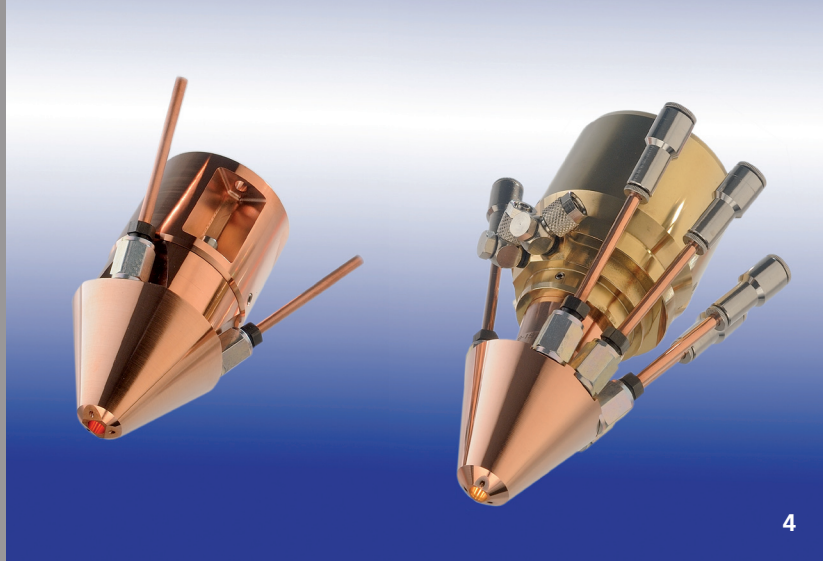


3



4

## DREISTRAHL-PULVERZUFUHR-DÜSEN MIT VERBESSERTER PERFORMANCE

### Aufgabenstellung

Ein wichtiges Ziel beim Laserauftragschweißen ist die Erhöhung des Pulverwirkungsgrads. Dreistrahl-Pulverdüsen zeichnen sich durch eine hohe Robustheit und 3D-Fähigkeit aus. Bisher werden mit diesen Düsen Pulverwirkungsgrade im Bereich von 50 - 70 Prozent bei einem Pulverfokus von ca. 2,5 mm und einer aufgetragenen Spurbreite von 2 mm erzielt. Die Erhöhung des Pulverwirkungsgrads erfordert daher die Entwicklung neuer verbesserter Pulverzufuhrdüsen. Für das Auftragschweißen wird eine Dreistrahl-Pulverdüse entwickelt, die einen kleineren Pulverfokus (< 1,5 mm) erzeugt.

### Vorgehensweise

Die Dreistrahldüse erzeugt über drei Pulverkanäle drei einzelne Pulverstrahlen, die unterhalb der Düse zu einem Pulverfokus zusammengeführt werden. Im Rahmen der Weiterentwicklung der Dreistrahl-Pulverdüsen wird der Durchmesser der Pulverbohrungen zwischen 0,5 mm und 2,0 mm variabel gestaltet. Die unterschiedlichen Pulverkanäle werden mittels Einsätzen aus Hartmetall mit verschiedenen Innendurchmessern realisiert. Die Einsätze verringern zum einen den Abrieb der Pulverkanäle durch z. B. abrasive Pulvermaterialien und erhöhen damit die Standfestigkeit der Düse, zum anderen können diese Einsätze ausgetauscht werden (Reparaturfall).

### Ergebnis

Es werden Versuche mit verschiedenen Pulverbohrungsdurchmessern durchgeführt und der Pulverfokus fotografisch festgehalten. Der Vergleich mit herkömmlichen Dreistrahl-Pulverdüsen zeigt eine deutliche Verkleinerung des Pulverstrahldurchmessers von 2,5 mm auf < 1,5 mm, eine Vergrößerung der Standzeit der Pulverdüsen und eine Erhöhung des Pulverwirkungsgrads auf über 80 Prozent bei einer Spurbreite von 2 mm.

### Anwendungsfelder

Anwendungen sind das Auftragschweißen von Strukturen < 2 mm, die eine 3D-Fähigkeit der Pulverdüse und einen hohen Pulverwirkungsgrad erfordern. Beispiele sind das 3D-Auftragschweißen von stegförmigen Strukturen im Turbomaschinenbau. Das durch die verbesserten Pulverzufuhrdüsen eingesparte Metallpulver hat zusätzlich einen positiven Kosteneffekt.

### Ansprechpartner

Dipl.-Ing (FH) Stefan Jung  
Telefon +49 241 8906-409  
stefan.jung@ilt.fraunhofer.de

Dr. Andres Gasser  
Telefon +49 241 8906-209  
andres.gasser@ilt.fraunhofer.de

- 3 Pulvergasstrahl der Dreistrahl-Pulverdüse mit Einsätzen aus Hartmetall.
- 4 Dreistrahl-Pulverdüsen mit Einsätzen aus Hartmetall.